

Boletim de Pesquisa

ISSN 0100-8102

Ministério
da Agricultura
e do Abastecimento

Número, 210

Dezembro, 1998

ANÁLISE QUANTITATIVA DOS TEORES DE CORANTES EM FRUTOS DE AÇAIZEIRO



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente
Fernando Henrique Cardoso

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO
Ministro
Francisco Sérgio Turra

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
Presidente
Alberto Duque Portugal

DIRETORES
Dante Daniel Giacomelli Scolari
Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres

CHEFIA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL

Emanuel Adilson Souza Serrão – Chefe Geral
Jorge Alberto Gazel Yared – Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Antonio Carlos Paula Neves da Rocha – Chefe Adjunto de Apoio Técnico
Antonio Ronaldo Teixeira Jatene – Chefe Adjunto de Administração

ANÁLISE QUANTITATIVA DOS TEORES DE CORANTES EM FRUTOS DE AÇAIZEIRO

Raimunda Fátima Ribeiro de Nazaré
Guilhermina de Jesus Falcão Ribeiro



Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Telefones: (091) 246-6653, 246-6333

Telex: (91) 1210

Fax: (091) 226-9845

e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br

Caixa Postal, 48

66095-100 – Belém, PA

Tiragem: 200 exemplares

Comitê de Publicações

Leopoldo Brito Teixeira – Presidente

Antonio de Brito Silva

Exedito Ubirajara Peixoto Galvão

Joaquim Ivanir Gomes

Oriel Filgueira de Lemos

Eduardo Jorge Maklouf Carvalho

Maria do Socorro Padilha de Oliveira

Célia Maria Lopes Pereira

Maria de N. M. dos Santos – Secretária Executiva

Revisores Técnicos

Izabela Miranda de Castro – Embrapa-CTAA

Maria do Socorro Padilha de Oliveira – Embrapa-CPATU

Oscar Lameira Nogueira – Embrapa-CPATU

Viktor Christian Wilberg – Embrapa-CPATU

Expediente

Coordenação Editorial: Leopoldo Brito Teixeira

Normalização: Célia Maria Lopes Pereira

Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Moacyr Bernardino Dias Filho (texto em inglês)

Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

NAZARE, R.F.R. de; RIBEIRO, G. de J.F. **Análise quantitativa dos teores de corantes em frutos de açaizeiro.** Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 18p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 210).

1. Açaí – Extração de corante. 2. Açaí – Corante – Análise quantitativa. 3. Corante natural – Análise quantitativa. I. Ribeiro, G. de J.F., colab. II. Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). III. Título. IV. Série.

CDD: 667.26

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Telefones: (091) 246-6653, 246-6333

Telex: (91) 1210

Fax: (091) 226-9845

e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br

Caixa Postal, 48

66095-100 – Belém, PA

Tiragem: 200 exemplares

Comitê de Publicações

Leopoldo Brito Teixeira – Presidente

Antonio de Brito Silva

Exedito Ubirajara Peixoto Galvão

Joaquim Ivanir Gomes

Oriel Filgueira de Lemos

Eduardo Jorge Maklouf Carvalho

Maria do Socorro Padilha de Oliveira

Célia Maria Lopes Pereira

Maria de N. M. dos Santos – Secretária Executiva

Revisores Técnicos

Izabela Miranda de Castro – Embrapa-CTAA

Maria do Socorro Padilha de Oliveira – Embrapa-CPATU

Oscar Lameira Nogueira – Embrapa-CPATU

Viktor Christian Wilberg – Embrapa-CPATU

Expediente

Coordenação Editorial: Leopoldo Brito Teixeira

Normalização: Célia Maria Lopes Pereira

Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Moacyr Bernardino Dias Filho (texto em inglês)

Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

NAZARE, R.F.R. de; RIBEIRO, G. de J.F. **Análise quantitativa dos teores de corantes em frutos de açaizeiro.** Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 18p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 210).

1. Açaí – Extração de corante. 2. Açaí – Corante – Análise quantitativa. 3. Corante natural – Análise quantitativa. I. Ribeiro, G. de J.F., colab. II. Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). III. Título. IV. Série.

CDD: 667.26

ANÁLISE QUANTITATIVA DOS TEORES DE CORANTES EM FRUTOS DE AÇAIZEIRO

Raimunda Fátima Ribeiro de Nazaré¹
Guilhermina de Jesus Falcão Ribeiro²

Resumo: Foram desenvolvidas pesquisas utilizando amostras de frutos "in natura" de açaizeiro (*Euterpe oleracea*), como fonte de corante natural. O trabalho visou a observação da disponibilidade do corante em frutos "in natura" de açaizeiro, no período de agosto/1995 a março/1998. O parâmetro avaliado foi o valor de cor por grama de amostra (CV/g amostra) do extrato colorido, determinado após a concentração em evaporador rotativo, utilizando espectrofotometria de varredura de 700 nm – 350 nm. O cálculo do CV/g a dos extratos foi feito usando o valor da leitura correspondente a maior absorbância das amostras. Foram observadas elevações do conteúdo de corantes nas amostras, no período compreendido entre os meses de julho a novembro de cada ano. Estas diferenças chegaram a ser até 70% maiores. Os dados obtidos mostraram que duas extrações por imersão da amostra em solução de etanol a 10% em água, acidificada com 0,1% de HCl v/v, por 72 horas, foram suficientes para uma adequada extração dos corantes, não valendo a pena efetuar da terceira a quinta extrações.

Termos para indexação: açaí, corantes naturais, condições climáticas

¹Farm. Bioq., M.Sc., Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66095-100, Belém, PA.

²Estudante Formanda do Curso de Farmácia e Bioquímica da UFPa, Bolsista da Embrapa Amazônia Oriental.

NATURAL DYE CONTENT IN AÇAÍ FRUITS UNDER BRAZILIAN AMAZON ´S CLIMATICS

ABSTRACT: Researches were made using açai (*Euterpe oleracea*) fresh fruits, to extract natural dye. The objective of this work was to make observations of açai dye from 1995/August till 1998/March. From third to fifth extractions the açai dye content is smaller in proportion when all of the extracts are mixed. The Color Value by gramme of sample (CV/ g sample) was the parameter observed in colored extracts, got after concentration of them in rotar evaporator, using spectrophotometer 700nm to 350nm. The CV/g calculation was made using the highest sample absorbance data. Differences was find to greater natural dye content in açai fruits between the months of July to November. This differences reached till 70% greater. Were got data showing that two extraction by etanol solution 10% + 0,1% of HCl, on same sample are enough to get a good colored extract.

Index terms: açai fruits, natural dye, climatic conditions.

INTRODUÇÃO

Em meados do século XIX, a descoberta do primeiro corante sintético (Malva), deu origem a novas tentativas de síntese de produtos similares (Angelucci, 1991).

Atualmente, na complexa indústria mundial, o emprego de substâncias corantes generalizou-se, a ponto de propiciar a constituição de importante ramo secundário, exclusivamente empenhado na obtenção e aplicação destas substâncias como matéria-prima acessória ou principal, em uma gama variada de produtos de muitos setores industriais (Teixeira et al. 1983).

Albuquerque (1985) enfoca a questão de que, mesmo sem valor nutritivo, os corantes sintéticos ou outros aditivos, são considerados imprescindíveis para a maioria dos alimentos industrializados.

Os Estados Unidos, os países europeus e asiáticos pesquisam, cada vez mais, a ação deletérica e o alto grau de toxicidade dos corantes sintéticos e procuram substituí-los pelos inofensivos naturais (Damasceno, 1988).

Gutián (1988) conclama uma “volta ao passado”. Os corantes naturais não devem ser tratados como novidade, pois Pero Vaz de Caminha, em sua carta ao Rei de Portugal, já fazia referência ao urucum.

A corrida em busca de corantes naturais para substituir os corantes sintéticos iniciou-se em 1970, quando o Congresso dos Estados Unidos emitiu uma emenda proibindo o uso de qualquer produto que tivesse efeito cancerígeno ao homem ou aos animais (Terrones et al. 1988).

Faccioli (1988) afirma que a proibição aos corantes sintéticos está sendo gradual e que as empresas estão empenhadas em utilizar e pesquisar mais os corantes naturais.

Alguns corantes naturais contam com a grande vantagem de possuírem complexos vitamínicos que enriquecem o valor nutritivo do alimento, além de conferir a cor aos mesmos (Faccioli, 1988).

Nazaré et al. (1996), estudando entre outros, o corante de açaí, disseram tratar-se de dois pigmentos da classe de antocianinas, que apresenta coloração vermelha em pH ácido e cor verde em pH alcalino e degrada sob ação de luz. Estudaram também a possibilidade de utilizar este corante na coloração de bombons do tipo “hard candies” com excelentes resultados.

Este trabalho teve como objetivo, determinar, mensalmente, a quantidade de corantes disponível em amostras de frutos "in natura" de açaizeiro, visando o conhecimento dos teores destes corantes naturais, em função de diferentes condições climáticas da Amazônia brasileira, no período de agosto/1995 a março/1998.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de frutos "in natura" de açaizeiro foram adquiridas em um dos pontos de processamento e venda do produto, localizado em Belém, PA, para estudos com vistas à sua utilização como matéria-prima para a obtenção de corante natural.

As avaliações das amostras foram feitas mensalmente durante o período de agosto de 1995 a março de 1998.

Foram realizadas 320 extrações dos corantes, durante 32 meses de observação, pelo processo de imersão das amostras em soluções de etanol a 10% em água, acidificada com 0,1% de HCl v/v e a 20%, também acidificada com 0,1% de HCl v/v, durante 72 horas cada. Os extratos coloridos de vermelho foram concentrados em evaporador rotativo até aproximadamente 5% do volume inicial, quando se realizaram as leituras de absorbância máxima em espectrofotômetro de varredura de 700 nm – 350 nm. Com os resultados obtidos em absorbância máxima, foram calculados o CV/ml e o CV/g de amostra, também chamado CQ do extrato. O CV (valor de cor) indica a intensidade de cor da amostra de extrato concentrado em ml. O CV/g amostra ou CQ (quantidade de cor) indica a intensidade de cor do extrato concentrado total por grama de amostra "in natura". Os CV e CQ são, respectivamente, indicadores arábicos que refletem a intensidade de cor presente no extrato de amostra e na matéria-

prima original por grama de amostra "in natura". Quanto maiores estes valores, mais intensa será a coloração do material analisado.

Durante a avaliação, foram feitas cinco extrações de cada amostra com o mesmo tipo de solvente na mesma proporção (cerca de 500g de frutos "in natura" de açaizeiro para 1000 ml de solvente). Foram avaliadas mensalmente duas amostras para cada concentração do solvente, obtendo-se, ao final de cada mês, um total de dez extratos para análise, perfazendo no período de 32 meses um total de 320 extrações.

Em seguida, o extrato foi filtrado, foram processadas a concentração em evaporador rotativo e a análise espectrofotométrica do corante obtido.

O método de extração dos corantes de açaí, estabelecido após testes experimentais desenvolvidos no Laboratório de Corantes Naturais da Embrapa Amazônia Oriental, consiste em:

- Pesar a amostra (em torno de 500g) em um becker de 2000 ml;
- Extrair a amostra por imersão em 1.000ml de solução de etanol 10% em água, acidificada com 0,1% HCl v/v, durante 72 horas;
- Separar o extrato corado por filtração através de gaze hospitalar, reservando este extrato para posterior concentração (Extrato 1);
- Voltar a amostra para o becker e colocar novamente em infusão em 1.000ml da mesma solução extratora, deixando por mais 72 horas;
- Repetir a separação do extrato da mesma forma do anterior (Extrato 2);

- Misturar os extratos 1 e 2, concentrando este extrato único em evaporador rotativo até cerca de 5% do seu volume;

- Preparar a solução tampão MacIvaine pH 3.0 (Na_2HPO_4 M/5): fosfato ácido de sódio (71,63g de Na_2HPO_4 + qsp 1.000ml de água destilada. Retirar 205 ml desta solução e diluir para 1.000ml com água. Ajustar o pH da solução para 3.0 usando solução de ácido clorídrico a 50%);

- Pipetar, para um balão volumétrico de 100ml, pequeno volume conhecido de extrato de amostra e completar o volume com a solução tampão MacIvaine;

- Fazer a leitura da absorbância em espectrofotômetro de varredura de 700 nm – 350 nm. O valor de absorbância máxima é utilizado para efeito do cálculo do CV e CV/g da amostra.

O CV da amostra foi obtido pela fórmula:

$$\text{CV} = \frac{L (\text{Absorbância máxima}) \times 100}{\text{Volume de extrato usado}}$$

Em seguida calcula-se o CV por volume total de extrato:

CV por volume = CV x Volume total de extrato concentrado.

Finalmente, obteve-se o CQ ou CV/grama de amostra:

$$\text{CV/g a} = \frac{\text{CV por volume}}{\text{Peso da amostra}^*}$$

*Peso original de fruto de açaizeiro "in natura" (cerca de 500g).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Frutos "in natura" de açaizeiro foram submetidos à extração mensal por imersão, em soluções de etanol a 10% e 20%, aciduladas com 0,1% de ácido clorídrico v/v, durante 28 meses, quando observaram-se variações do conteúdo de corantes nas amostras, em diferentes períodos climáticos da Amazônia brasileira.

As quantidades de corantes encontradas no período de agosto/1995 a julho/1996 mostraram haver variações para maior, nos meses de agosto a outubro, nas amostras extraídas com solução de etanol a 10% em água, acidificada com 0,1 % de HCl v/v (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtidos com as amostra extraídas utilizando a solução de etanol a 20% em água, acidificada com 0,1% de HCl v/v (Tabela 2), quando foram encontrados maiores resultados nos meses de agosto a novembro.

São apresentados nas Tabelas 1 e 2 os resultados do CV/g, dos corantes de frutos "in natura" de açaizeiro, extraídos por imersão da amostra em dois tipos de solventes, no primeiro ano de observação, de agosto/95 a julho/96. Em ambos os casos foram feitas mensalmente cinco extrações na mesma amostra.

As amostras analisadas no período de agosto/1996 a julho/1997, segundo ano de observação do material, forneceram os melhores resultados também a partir do mês de agosto até novembro, voltando a aumentar de julho a novembro.

Este comportamento foi verificado tanto para as amostras extraídas com solução de etanol a 10% quanto para 20%, com resultados apresentados nas Tabelas 3 e 4, respectivamente, enquanto que os resultados referentes ao período de agosto/1997 a julho/1998, são apresentados nas Tabelas 5 e 6.

TABELA 1. Resultados de CV/g amostra, de corantes de frutos "in natura" de açaizeiro, extraídos com solução de etanol 10% em água, acidificada com 0,1% de HCl v/v, em cinco extrações. Embrapa Amazônia Oriental, 1995/1996.

Extrato mês/ano	Valor de cor/g amostra (CV/g)				
	1ª Extração	2ª Extração	3ª Extração	4ª Extração	5ª Extração
Agosto/95	22,59	13,26	3,20	1,72	1,41
Setembro/95	19,27	10,53	6,97	5,36	2,59
Outubro/95	14,08	7,74	5,19	2,78	1,79
Novembro/95	9,06	6,19	3,49	2,95	nd
Dezembro/95	5,44	6,32	4,33	2,91	4,04
Janeiro/96	33,17	10,62	8,84	2,97	3,47
Fevereiro/96	11,79	3,89	1,53	1,13	0,89
Março/96	6,22	3,43	2,16	1,58	1,08
Abril/96	8,68	4,10	2,25	1,41	1,09
Mai/96	11,09	6,25	2,81	2,13	1,58
Junho/96	10,92	7,24	4,24	3,23	2,16
Julho/96	7,62	3,35	1,75	1,56	1,26

TABELA 2. Resultados de CV/g de amostra, de corantes de frutos "in natura" de açaizeiro, extraídos com solução de etanol 20% em água, acidificada com 0,1% HCl v/v, em cinco extrações. Embrapa Amazônia Oriental, 1995/1996.

Extrato mês/ano	Valor de cor/g amostra(CV/g)				
	1ª Extração	2ª Extração	3ª Extração	4ª Extração	5ª Extração
Agosto/95	28,03	11,24	3,00	1,59	1,21
Setembro/95	21,64	11,14	5,74	3,80	2,32
Outubro/95	13,95	8,49	4,22	2,62	2,18
Novembro/95	11,69	7,16	4,25	2,54	2,23
Dezembro/95	9,33	6,95	4,37	2,89	3,53
Janeiro/96	25,20	12,52	6,56	3,43	3,16
Fevereiro/96	12,71	9,90	2,95	1,15	0,83
Março/96	8,10	3,53	1,70	0,81	0,98
Abril/96	12,25	4,29	2,25	1,48	0,93
Mai/96	11,06	6,44	2,88	2,79	1,66
Junho/96	13,23	7,70	4,84	3,06	2,19
Julho/96	8,09	3,50	1,56	1,32	2,13

TABELA 3. Resultados de CV/g de amostras, de corantes de frutos "in natura" de açaizeiro, extraídos com solução de etanol 10% em água, acidificada com 0,1% de HCl v/v, em cinco extrações. Embrapa Amazônia Oriental, 1996/1997.

Extrato mês/ano	Valor de cor/g amostra (CV/g)				
	1ª Extração	2ª Extração	3ª Extração	4ª Extração	5ª Extração
Agosto/96	10,80	6,08	2,06	2,08	0,85
Setembro/96	19,95	8,11	2,59	1,82	0,78
Outubro/96	17,35	10,62	4,29	2,80	1,29
Novembro/96	15,69	8,40	4,87	2,78	1,52
Dezembro/96	7,37	3,06	2,37	1,06	0,88
Janeiro/97	7,24	3,27	2,17	1,26	0,88
Fevereiro/97	5,94	4,57	2,21	1,32	0,84
Março/97	6,85	3,06	2,16	0,83	0,61
Abril/97	6,34	3,63	2,27	1,08	0,90
Mai/97	5,93	2,66	1,48	1,44	0,67
Junho/97	8,23	3,65	1,45	1,13	0,96
Julho/97	14,95	5,32	2,39	1,37	0,48

TABELA 4. Resultados de CV/g de amostras, de corantes de frutos "in natura" de açaizeiro, extraídos com solução de etanol 20% em água, acidificada com 0,1% de HCl v/v, em cinco extrações. Embrapa Amazônia Oriental, 1996/1997.

Extrato mês/ano	Valor de cor/g amostra (CV/g)				
	1ª Extração	2ª Extração	3ª Extração	4ª Extração	5ª Extração
Agosto/96	11,02	5,70	2,96	1,99	1,34
Setembro/96	19,41	6,46	2,48	1,65	0,82
Outubro/96	18,06	7,17	3,99	2,94	1,10
Novembro/96	14,75	7,02	4,31	2,69	1,47
Dezembro/96	7,46	3,55	2,46	1,55	1,23
Janeiro/97	7,83	4,90	2,44	0,93	0,54
Fevereiro/97	9,40	4,23	1,48	1,17	0,57
Março/97	8,11	3,70	1,19	0,88	0,74
Abril/97	8,76	3,28	2,17	1,63	0,76
Mai/97	8,02	3,17	1,43	0,54	0,47
Junho/97	9,30	3,52	1,56	0,96	0,74
Julho/97	11,83	3,88	1,65	0,94	0,42

TABELA 5. Resultados de CV/g de amostras, de corantes de frutos "in natura" de açaizeiro, extraídos com solução de etanol 10% em água, acidificada com 0,1% de HCl v/v, em cinco extrações. Embrapa Amazônia Oriental, 1997/1998.

Extrato mês/ano	Valor de cor/g amostra (CV/g)				
	1ª Extração	2ª Extração	3ª Extração	4ª Extração	5ª Extração
Agosto/97	10,37	5,14	3,16	1,42	1,11
Setembro/97	9,07	6,30	3,14	1,42	0,78
Outubro/97	11,91	6,85	2,19	1,60	1,09
Novembro/97	14,12	9,99	4,24	3,14	1,58
Dezembro/97	7,63	5,93	4,38	2,94	2,17
Janeiro/98	14,40	6,40	3,84	2,69	1,05
Fevereiro/98	7,44	6,38	3,29	2,29	1,08
Março/98	7,27	6,04	3,61	3,16	2,66

TABELA 6. Resultados de CV / g de amostras, de corantes de frutos "in natura" de açaizeiro, extraídos com solução de etanol 20% em água, acidificada com 0,1% de HCl v/v, em cinco extrações. Embrapa Amazônia Oriental, 1997/1998.

Extrato mês/ano	Valor de cor/g amostra (CV/g)				
	1ª Extração	2ª Extração	3ª Extração	4ª Extração	5ª Extração
Agosto/97	15,68	4,56	3,06	1,82	0,91
Setembro/97	8,82	6,52	2,68	1,39	0,72
Outubro/97	13,86	9,18	2,94	1,44	1,12
Novembro/97	15,08	6,40	3,97	2,86	1,58
Dezembro/97	10,43	8,34	3,58	2,17	1,59
Janeiro/98	14,30	5,53	5,33	2,00	1,72
Fevereiro/98	9,51	8,09	3,91	1,46	1,27
Março/98	7,79	7,27	4,91	2,87	2,03

As Tabelas 3 a 6, mostram os resultados do CV/g, dos corantes de frutos "in natura" de açaizeiro, extraídos mensalmente por imersão da amostra em solução de etanol a 10% em água, acidulada com 0,1% de ácido clorídrico (etanol 10% + 0,1% HCl), e com solução de etanol a 20% em água, acidulada com 0,1% de ácido clorídrico (etanol

20% + 0,1% HCl), no segundo ano e no último período de observação, respectivamente no período de agosto/1996 a julho/1997 e agosto/1997 a março/1998.

Pela execução de cinco extrações em cada amostra, pode-se verificar que os conteúdos de corantes nas terceira, quarta e quinta extrações não foram interessantes, por apresentarem baixos teores e o volume total de extrato (3.000 ml) necessitar de um tempo maior para a concentração em evaporador rotativo, aumentando, conseqüentemente o custo do processo (Tabelas 1, 2, 3, 4, 5, 6).

Na Fig. 1 são apresentados os resultados médios do CV por grama de amostra de frutos in natura de açaizeiro (CV/g), obtidos em duas extrações mensais da mesma amostra, com soluções de etanol a 10% e a 20%, acidificadas com 0,1% de HCl v/v, durante 32 meses de observação, perfazendo um total de 64 extrações.

CONCLUSÕES

- Foi estabelecido o método de extração dos corantes de frutos "in natura" de açaizeiro para avaliação da cor;
- O líquido extrator utilizado deve ser a solução de etanol a 10%, acidificada com 0,1% de ácido clorídrico a 50% por maceração da amostra durante 72 horas cada extração;
- O corante extraído de frutos "in natura" de açaizeiro apresentou boa estabilidade à altas temperaturas, quando foi usado para colorir balas (110°C) e gelatinas (80°C).

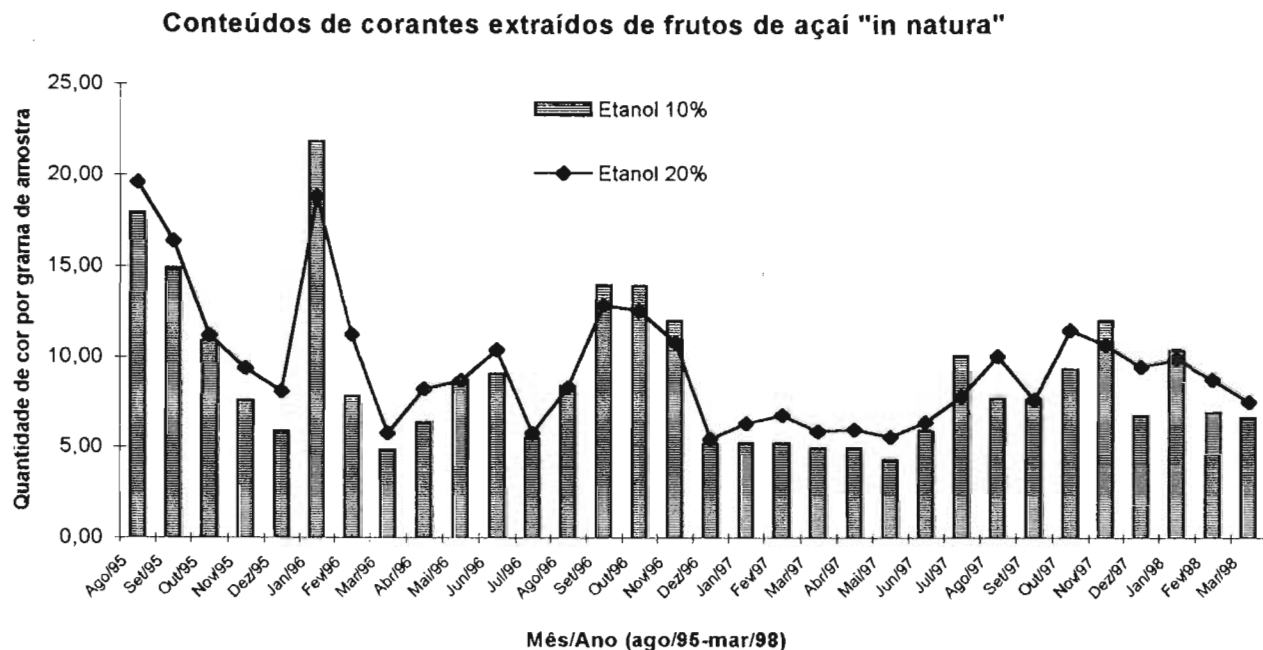


FIG. 1. Média de duas extrações de amostras de açaí, com CV/g expresso em quantidade de cor, durante 32 meses de observação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, R.C. de. A química dos alimentos, antioxidantes, flavorizantes, conservantes, corantes. **Química e Derivados**, São Paulo, v.21, n.228, p.10-11, nov.1985.
- ANGELUCCI, E. Corantes para alimentos. II Seminário de corantes naturais para alimentos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE URUCUM, 1., 1991, Campinas, SP. **Anais**. Campinas, 1991. p.3-4.
- DAMASCENO, V. de. A guerra aos sintéticos ressuscita os naturais. **Química e Derivados**. São Paulo, v.24, n.252, p.10. mar. 1988.
- FACCIOLI, N.L. de. A guerra dos sintéticos ressuscita os naturais. **Química e Derivados**. São Paulo, v.24, n.252, p.15, mar. 1988.
- GUITIÁN, V. de. A guerra aos sintéticos ressuscita os naturais. **Química e Derivados**. São Paulo, v.24, n.252, p.12-14, mar. 1988.
- NAZARÉ, R.F.R. de, ALVES, S. de M., BARBOSA, W.C., RODRIGUES, I.A., FARIA, L.J.G., KUSUHARA, K. Estudos para identificação de vegetais produtores de corantes, ocorrentes na flora Amazônica. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental. (Belém, PA). **Geração de tecnologia agroindustrial para o desenvolvimento do Trópico Úmido**. Belém: Embrapa-CPATU/JICA, 1996. p.173-191.
- TEIXEIRA, G.L.M., ALVES, M.J.C.; ESTUMANO, A.R. **Urucu: uma opção agroindustrial**. Belém: SUDAM/DST, 1983. 34p.



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental
Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48,
Fax (091) 276-9845 CEP 66017-970
e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br

